

Isolasi dan Purifikasi Jamur Asosiat *Ascidian* yang Dikoleksi dari Perairan Karimunjawa, Jawa Tengah

Isolation and Purification of Ascidian Associated Fungi Collected from Karimunjawa Waters, Central Java

Aisah Wafiq Yuniarta¹, Diah Ayuningrum^{*2}, Aninditia Sabdaningsih²

¹Program Studi S1 Manajemen Sumber Daya Perairan

Departemen Sumber Daya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

²Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

Corresponding authors: diahayuningrum21@lecturer.undip.ac.id

Disserahkan: 23 Juni 2025; Direvisi: 08 November 2025; Diterima: 08 November 2025.

ABSTRAK

Kepulauan Karimunjawa merupakan salah satu tempat konservasi perairan di Indonesia dan juga merupakan destinasi wisata bahari nomor 1 di Jawa Tengah, namun dibalik keindahannya pulau Karimunjawa menghasilkan sampah yang belum terkelola dengan baik. Sampah plastik diketahui merupakan sampah yang paling mendominasi di wilayah perairan dan sulit untuk terurai. *Ascidian* merupakan invertebrata laut yang hidup dengan cara menyaring makanannya (*filter feeder*), sehingga terdapat kemungkinan jika terdapat plastik yang dicerna oleh jamur asosiasi *Ascidian* tersebut. Mikroorganisme biodegradator seperti jamur memiliki kemampuan untuk mendekomposisi polimer plastic menjadi lebih sederhana. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan mengetahui jumlah isolat hasil purifikasi jamur yang berasosiasi dengan *Ascidian*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan dari metode deskriptif dan eksploratif. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus – Desember 2024. Isolasi dan purifikasi jamur dilakukan menggunakan media *Malt Extract Agar* (MEA) yang mendapatkan sebanyak 22 isolat jamur hasil purifikasi. Diketahui isolat hasil purifikasi tersebut terdiri dari spesies *Aspergillus* sp. sebanyak 11 isolat, *Penicillium* sp. sebanyak 4 isolat, *Xeromyces* sp. sebanyak 2 isolat, *Rhizopus* sp. sebanyak 2 isolat, *Paecilomyces* sp. sebanyak 1 isolat, dan *Trichoderma* sp. sebanyak 2 isolat.

Kata Kunci: *ascidian*, jamur, Karimunjawa, plastik

ABSTRACT

The Karimunjawa Islands are one of the marine conservation areas in Indonesia and are also the number 1 marine tourism destination in Central Java, but behind its beauty, the Karimunjawa Islands produce waste that has not been managed properly. Plastic waste is known to be the most dominant waste in water areas and is difficult to decompose. Ascidians are marine animals that live by filtering their food (filter feeders), so there is a possibility that plastic will be digested by the Ascidian-associated fungi. Biodegrading microorganisms such as fungi have the ability to decompose complex compounds in plastic. This study aims to isolate and determine the number of isolates resulting from the purification of fungi associated with Ascidian. The method used in this study is a combination of descriptive and exploratory methods. The study was conducted in August - December 2024. Isolation and purification of fungi were carried out using Malt Extract Agar (MEA) media which obtained 22 isolates of purified fungi. It is known that the purified isolates consist of the Aspergillus sp. species as many as 11 isolates, Penicillium sp. as many as 4 isolates, Xeromyces sp. as many as 2 isolates, Rhizopus sp. as many as 2 isolates, Paecilomyces sp. as many as 1 isolate, and Trichoderma sp. as many as 2 isolates.

Keywords: *ascidia*, fungi, Karimunjawa, plastik

PENDAHULUAN

Taman Nasional Karimunjawa adalah taman nasional laut yang berada di utara Pulau Jawa dan termasuk ke dalam wilayah administrasi Kabupaten Jepara. Tanggal 28 Oktober 2020, UNESCO telah menetapkan Karimunjawa sebagai cagar biosfer. Penetapan ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan pelestarian keanekaragaman hayati di daerah tersebut. Diketahui Karimunjawa memiliki sumber daya alam yang relatif lebih beragam dibandingkan dengan wilayah lain di sepanjang Perairan Utara Jawa (Marganita *et al.*, 2022). Taman Nasional Karimunjawa juga merupakan destinasi wisata bahari sebagai daya tarik pariwisata bahari mancanegara nomor 1 di Jawa Tengah dan masih menghasilkan sampah yang belum terkelola dengan baik. Menurut Muchlissin *et al.* (2021), Karimunjawa masih menghasilkan 6.901,08 kg per tahun sampah pesisir yang 76,5 % merupakan sampah plastik. Potensi sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan manusia tersebut, memberikan ancaman tidak langsung terhadap ekosistem terumbu di sekitar Taman Nasional Laut Karimunjawa.

Ascidian merupakan hewan avertebrata laut yang tergolong dalam subfilum Urochordata (Tunicata). Hewan ini hidup sebagai *filter feeder*, di mana *Ascidian* menyaring air untuk mengambil partikel-partikel kecil, termasuk mikroplastik dari lingkungan perairan. Mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh *Ascidian* dapat mengalami perubahan melalui berbagai mekanisme degradasi. Proses ini melibatkan interaksi dengan mikroorganisme yang ada didalam *Ascidian*, yang dapat mempercepat biodegradasi mikroplastik menjadi partikel yang lebih kecil dan lebih mudah terurai. Mikroorganisme ini mampu mendegradasi plastik dengan memproduksi enzim yang memecah rantai polimer plastik menjadi molekul yang lebih sederhana. Menurut Rohmah *et al.* (2018), secara biologis, polietilen dapat didegradasi oleh mikroorganisme seperti jamur. Kemampuannya tumbuh pada kondisi tercekam menyebabkan jamur mampu menghasilkan beberapa enzim yang mampu digunakan dalam mendegradasi senyawa organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi jamur laut yang hidup bersimbiosis dengan ascidian dari Karimunjawa, Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan dari metode deskriptif dan eksplorasi. Menurut Zellatifanny dan Mudjiyanto (2018), penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau deskripsi secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai objek yang akan diteliti. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan menelusuri setiap sudut lokasi yang telah ditetapkan dalam hal ini yaitu Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang (Mokodompit *et al.* 2022).

Langkah kerja penelitian ini diawali dengan sterilisasi alat dan bahan. Sterilisasi dapat dilakukan 3 cara yaitu sterilisasi basah, sterilisasi kering, dan sterilisasi menggunakan sinar UV. Kemudian dilanjutkan dengan membuat media yang bertujuan untuk tempat pembiakan jamur. Media yang digunakan pada penelitian ini yaitu media *Malt Extract Agar* (MEA) yang dilarutkan dalam air laut steril. Pembuatan media MEA dilakukan dengan menimbang MEA powder sebanyak 50 gr yang dilarutkan dalam air laut steril sebanyak 1.000 ml, kemudian media tersebut diputar dan dipanaskan di atas *hotplate*. Setelah media menjadi homogen media tersebut dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Herawati dan Vita, 2019).

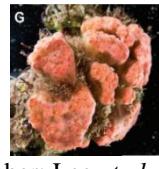
Isolasi jamur simbion *Ascidian* dilakukan seperti pada penelitian Putri *et al.* (2019) yaitu dengan memotong bagian biota sampel yang sudah dibersihkan sebesar 1x1 cm kemudian disterilisasi permukaan menggunakan alcohol 70% dan diletakkan pada media MEA yang telah dibuat di dalam cawan petri. Kemudian cawan petri di-seal dengan *plastic wrap* agar tetap terjaga kesterilannya. Sampel diinkubasi selama 3 – 7 hari dengan suhu ruang (28±2°C). Selanjutnya dilakukan proses purifikasi yang dilakukan dengan mengambil sedikit hifa jamur dari koloni jamur hasil isolasi dengan menggunakan jarum ose yang telah dipanaskan di atas nyala api Bunsen. Kemudian dipindahkan kedalam media MEA yang baru dengan menggunakan metode titik. Setelah itu, *Petri dish* ditutup menggunakan *plastic wrap* dan diberi label kode isolat pemurnian dan diinkubasi selama 3-7 hari pada suhu ruang. Pertumbuhan koloni diamati setiap hari (Suhartina *et al.* 2018). Menurut Lestiani dan Eram (2018), suhu optimum untuk pertumbuhan kapang yaitu 22-30°C. Purifikasi adalah proses yang bertujuan untuk memperoleh kultur murni dari isolat jamur, bebas dari kontaminasi mikroorganisme lain. Proses purifikasi dilakukan berdasarkan pada pengamatan jamur yang tumbuh pada media isolasi. Identifikasi tersebut mengacu pada warna, bentuk, tekstur, serta elevasinya. Proses ini sangat penting dalam penelitian mikrobiologi untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh berasal dari satu spesies jamur tertentu dan bukan campuran dengan mikroba lain..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel *Ascidian* yang dikoleksi pada penelitian ini diambil dari Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang. Hasil penelitian diperoleh 9 sampel ascidian yaitu sampel dengan kode MB adalah sampel yang dikumpulkan dari Pulau Menjangan Besar, sedangkan sampel dengan kode PG merupakan sampel yang berasal dari Pulau Geleang. Penelitian ini menggunakan sepuluh sampel *Ascidian*, yang meliputi *Eudistoma* sp. (MB-01, MB-02, MB-03, MB-04, MB-05, dan PG-05), *Didemnum* sp. (PG-01), *Atrolium robustum* (PG-02), *Phallusia* sp. (PG-03), dan *Rhopalaea* sp. (PG-04) yang dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

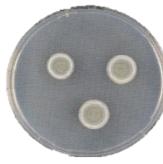
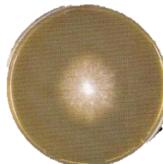
Diketahui kedua pulau tersebut tidak dihuni oleh masyarakat, namun pada pulau Menjangan Besar terdapat banyak keramba jaring apung (KJA) yang diisi dengan ikan kerapu dan berdampingan dengan terumbu karang. Selain itu Pulau Menjangan Besar juga lebih dekat dengan Pulau Karimunjawa yang tinggi akan aktivitas masyarakat sehingga dapat diasumsikan bahwa keberadaan sampah pada perairan di pulau tersebut lebih banyak. Hal tersebut mempengaruhi kondisi lingkungan perairan dan kualitas terumbu karang di pulau tersebut yang berdampak pada ekologi *Ascidian* (Heery *et al.*, 2018). Menurut Gao *et al.* (2023), tunikata memiliki pertumbuhan dan metabolisme yang kuat terhadap perubahan lingkungan. Berbeda dengan Pulau Geleang yang masih terjaga kualitas lingkungannya sehingga *Ascidian* yang didapatkan lebih beragam jenisnya. Menurut Lelehan *et al.* (2022), keberadaan *Ascidian* dipengaruhi oleh ketersediaan substrat yang beragam. Hewan ini menyukai substrat keras seperti karang, sponge, dan batuan.

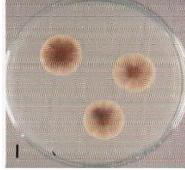
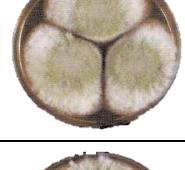
Tabel 1. Identifikasi Sampel *Ascidian*

Kode Sampel	genera <i>Ascidian</i>	Referensi
MB-01 dan MB-02	<i>Eudistoma</i> sp.	 (Sumber: Lee et al., 2016)
MB-03	<i>Eudistoma</i> sp.	 (Sumber: Ayuningrum et al., 2022)
MB-04	<i>Eudistoma</i> sp.	 (Sumber: Ali dan Tamilselvi, 2016)
MB-05	<i>Eudistoma</i> sp.	 (Sumber: Ali dan Tamilselvi, 2016)
PG-01	<i>Didemnum</i> sp.	 (Sumber: Groneveld dan Reijs, 2024)
PG-02	<i>Atrioium robustum</i>	 (Sumber: Malintoi et al., 2020)
PG-03	<i>Phallusia</i> sp.	 (Sumber: Lee et al., 2013)
PG-04	<i>Rhopalaea</i> sp.	 (Sumber: Lee et al., 2016)
PG-05	<i>Eudistoma</i> sp.	 (Sumber: Ali dan Tamilselvi, 2016)

Ascidian yang didapatkan pada Pulau Menjangan Besar yaitu spesies *Eudistoma* sp. Ascidian tersebut meliputi sampel MB-01, MB-02, MB-03, MB-04, dan MB-05. Diketahui spesies tersebut merupakan jenis dari famili Polycitoridae. Sampel MB-01 dan MB-02 memiliki ciri-ciri Ascidian yang sama yaitu memiliki warna merah muda, sampel MB-03 memiliki ciri hidup berkoloni dengan warna tunik hijau gelap dan pada bagian atas berwarna hijau kekuningan. Sementara sampel MB-04 dan MB-05 memiliki ciri-ciri Ascidian yang hampir sama yaitu hidupnya berkoloni dengan tunik bening dan warna zooid kuning, namun zooid kedua sampel tersebut memiliki bentuk yang berbeda, pada sampel MB-04 zooid berbentuk seperti bintik-bintik bulat sementara pada MB-05 zooid berbentuk lonjong kecil. Ascidian dengan genus *Eudistoma* biasanya menempel pada substrat keras seperti batu karang, cangkang, atau bahkan struktur buatan manusia di dasar laut (Lee *et al.*, 2016). Diketahui hasil isolasi tersebut didapatkan 12 isolat jamur yang tumbuh dan setelah dipurifikasi didapatkan sebanyak 22 isolat jamur yang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Makroskopik Isolat Jamur Asosiasi Ascidian

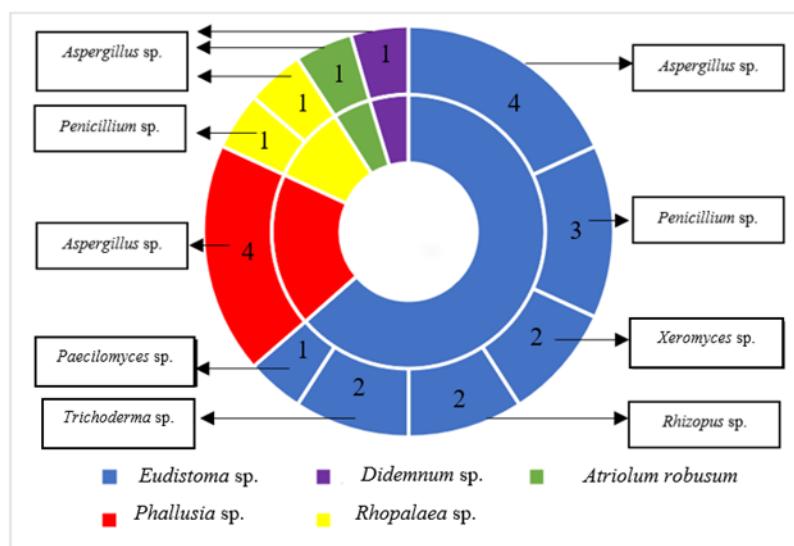
Isolat	Dokumentasi	Hasil Identifikasi Genus	*Gambar Referensi	Karakteristik
MB-04 (2)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih, kemudian berubah menjadi kuning.
PG-03Z(2)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih, menyebar dengan cepat.
PG-03Z(1)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat.
MB-03 (2)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi kehitaman.
PG-04T		Diduga <i>Penicillium</i> sp.		Hifa berwarna abu kehitaman dengan pinggiran berwarna putih.
PG-02		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi hijau.
MB-02 (2)		Diduga <i>Rhizopus</i> sp.		Hifa berwarna putih dengan struktur seperti kapas.
MB-05 (1)		Diduga <i>Paecilomyces</i> sp.		Hifa berwarna putih dengan struktur seperti kapas dan pola pertumbuhan lambat.

Isolat	Dokumentasi	Hasil Identifikasi Genus	*Gambar Referensi	Karakteristik
MB-04 (1)		Diduga <i>Penicillium</i> sp.		Hifa pada bagian tengah berwarna putih dengan pinggiran berwarna abu.
PG-01		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna oren dengan pinggiran berwarna putih.
MB-03 (1)		Diduga <i>Penicillium</i> sp.		Hifa berwarna abu-abu dengan pinggiran berwarna putih.
MB-01		Diduga <i>Trichoderma</i> sp.		Hifa berwarna hijau dengan struktur seperti bubuk.
PG-05 (1)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih dengan struktur seperti kapas dan pola pertumbuhan merekat pada media agar.
PG-04Z		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih dengan struktur seperti kapas dan pola pertumbuhan merekat pada media agar.
MB-03 (3)		Diduga <i>Trichoderma</i> sp.		Hifa berwarna putih keabuan dengan struktur seperti benang kapas.
MB-02 (3)		Diduga <i>Xeromyces</i> sp.		Hifa berwarna abu kehitaman dengan struktur seperti benang halus.
PG-03T (2)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi kehitaman.

Isolat	Dokumentasi	Hasil Identifikasi Genus	*Gambar Referensi	Karakteristik
MB-02 (4)		Diduga <i>Xeromyces</i> sp.		Hifa berwarna abu kehitaman dengan struktur seperti benang halus.
PG-05 (2)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi hitam pekat.
MB-05 (2)		Diduga <i>Rhizopus</i> sp.		Hifa berwarna abu kehitaman dengan pinggiran berwarna putih dan pola pertumbuhan seperti akar.
MB-02 (1)		Diduga <i>Penicillium</i> sp.		Hifa berwarna putih dan abu kehijauan dengan pola pertumbuhan merekat pada media agar.
PG-03T (1)		Diduga <i>Aspergillus</i> sp.		Hifa berwarna putih kemudian berubah menjadi hitam pekat.

(* Gambar referensi diambil dari Samson *et al.* 2010)

Berdasarkan hasil pengamatan dan penjumlahan isolat-isolat jamur tersebut maka dapat diketahui bahwa spesies *Eudistoma* sp. merupakan spesies yang paling banyak ditemukan dan paling banyak berasosiat dengan jamur. Berikut merupakan Diagram Distribusi Jamur pada Sampel *Ascidian* yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Distribusi Jamur pada Sampel *Ascidian*.

Diagram distribusi jamur simbion pada Sampel *Ascidian* menunjukkan bahwa jamur dari genus *Aspergillus* merupakan kelompok yang paling dominan berasosiasi dengan *Ascidian*. Tingginya frekuensi kemunculan genus ini menunjukkan adanya interaksi ekologis yang signifikan antara jamur dengan *Ascidian*. Menurut Mongi *et al.* (2020), yang dalam penelitiannya mengisolasi jamur simbion *Eudistoma* sp. menyebutkan bahwa *Aspergillus* sp. adalah salah satu jenis jamur yang paling umum ditemui bersimbiosis dengan *Ascidian*. Interaksi *Ascidian* dengan mikroorganisme jamur juga dapat terjadi melalui proses *Ascidian* dalam menyaring makanan. Hal tersebut juga sejalan dengan Sibero *et al.* (2021), yang dalam penelitiannya menjelaskan bahwa spons sebagai *filter feeder* atau penyaring makanan mengumpulkan sel-sel vegetatif dari air, oleh karena itu berbagai spesies jamur ditemukan dari invertebrata laut ini. Tahir *et al.* (2016), juga menjelaskan jamur pada tunicata dapat ditemukan tersebar pada permukaan tubuhnya dan terlibat dalam proses metabolism sekunder.

Beberapa sampel yang diduga merupakan jamur dari genus *Aspergillus* sp. memiliki karakteristik makroskopis antara lain umumnya berwarna putih pada awal pertumbuhan, kemudian berubah warna sesuai spesiesnya, seperti kuning kecoklatan (MB-04(2)), hitam (MB-03(2)), atau hijau (PG-01). Bentuk koloninya bervariasi, mulai dari filamentous seperti kapas hingga circular dengan tepian rata. *Aspergillus* sp. dikenal sebagai jamur kosmopolitan karena sporanya yang ringan mudah tersebar oleh angin, memungkinkannya tumbuh di berbagai substrat organik. Kemampuannya dalam mendegradasi plastik didukung oleh miseliumnya yang dapat memecah plastik secara fisik melalui tekanan mekanis, meningkatkan luas permukaan untuk biodegradasi (Nasrabadi *et al.*, 2023). Selain itu, adaptasinya yang tinggi di berbagai lingkungan, mulai dari ekosistem mangrove hingga terumbu karang, menjadikannya salah satu pengurai plastik paling efisien (Khairunnaf, 2024).

Sampel yang diduga merupakan *Penicillium* sp. berdasarkan morfologi koloninya memiliki karakteristik antara lain berwarna abu kehitaman dengan tepian putih dan pola pertumbuhan raised. Secara mikroskopis, jamur ini memiliki vesikel bulat dengan konidia berbentuk rantai, yang merupakan ciri khas *Penicillium* sp. Pertumbuhannya yang cepat dan hifa berwarna gelap sesuai dengan penelitian Dewi *et al.* (2020), yang melaporkan bahwa koloni *Penicillium* sp. sering berwarna abu-abu kehijauan dengan tepi putih. Kemampuannya dalam mendegradasi senyawa kompleks didukung oleh produksi enzim ekstraseluler yang efektif. Houbraken *et al.* (2020) juga menegaskan bahwa vesikel bulat dan konidia berbentuk rantai merupakan karakteristik utama dari sebagian besar spesies *Penicillium*.

Sampel *Rhizopus* sp. menunjukkan ciri-ciri makroskopis berupa koloni berwarna putih keruh, berbentuk filamentous dengan tepian tidak rata, dan pola pertumbuhan menyebar (*flat*). Jamur ini dikenal memiliki pertumbuhan cepat dan mampu berkembang dalam berbagai kondisi, sering ditemukan pada substrat organik seperti tempe dan roti. Menurut Djasfar dan Yuri (2022), koloni *Rhizopus* sp. berwarna putih dengan spora berbentuk bulat, dan kemampuannya dalam menyebabkan pembusukan pada bahan pangan menunjukkan aktivitas enzimatik yang tinggi. Meskipun belum banyak dilaporkan sebagai pengurai plastik, potensinya dalam biodegradasi senyawa organik kompleks dapat dieksplorasi lebih lanjut.

Jamur *Trichoderma* sp. memiliki karakteristik morfologi yang khas, terutama pada pertumbuhan koloninya. Secara makroskopis, koloni *Trichoderma* sp. umumnya menunjukkan hifa berwarna putih keabuan dengan tekstur menyerupai benang kapas yang halus dan padat. Selain itu, beberapa isolat dapat menghasilkan hifa berwarna hijau dengan struktur seperti bubuk, yang disebabkan oleh produksi konidia dalam jumlah besar. Warna hijau ini sering kali menjadi indikator kematangan spora dan aktivitas sporulasi yang tinggi. Jamur ini juga dikenal memiliki pertumbuhan yang cepat dan mampu menghasilkan enzim hidrolitik yang berperan dalam degradasi bahan organic (Kubicek *et al.*, 2019).

Jamur *Xeromyces* sp. menunjukkan karakteristik morfologi yang unik, terutama pada pertumbuhan koloninya yang beradaptasi dengan lingkungan rendah air (xerofilik). Secara makroskopis, koloni *Xeromyces* sp. umumnya memiliki hifa berwarna abu kehitaman dengan struktur halus menyerupai benang yang rapat. Tekstur koloninya cenderung kering dan berbentuk seperti serat, sesuai dengan kemampuannya bertahan dalam kondisi kering. Beberapa isolat menunjukkan variasi serupa dengan hifa berwarna abu kehitaman dan struktur halus yang konsisten, menandakan karakteristik pertumbuhan yang stabil meskipun dalam kondisi lingkungan terbatas (Stevenson *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai Isolasi Jamur Asosiasi *Ascidian* yang Diambil dari Perairan Karimunjawa, Jawa Tengah didapatkan kesimpulan bahwa dari 10 sampel *Ascidian* yang didapatkan terdiri dari spesies *Eudistoma* sp. (MB-01, MB-02, MB-03, MB-04, dan MB-05), *Didemnum* sp. (PG-01), *Atrolium robustum* (PG-02), *Phallusia* sp. (PG-03), *Rhopalaea* sp. (PG-04), dan *Eudistoma* sp. (PG-05). Sampel-sampel tersebut menghasilkan sebanyak 22 isolat jamur terdiri dari spesies *Aspergillus* sp. sebanyak 11 isolat, *Penicillium* sp. sebanyak 4 isolat, *Xeromyces* sp. sebanyak 2 isolat, *Rhizopus* sp. sebanyak 2 isolat, *Paecilomyces* sp. sebanyak 1 isolat, dan *Trichoderma* sp. sebanyak 2 isolat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada tim Penelitian Riset Kolaborasi Indonesia (RKI) Tahun Anggaran 2024 dengan Nomor 4301/UN6.3.1/TU.00/2024 serta kepada seluruh pihak yang membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, S., P. Chavan dan A. Badiger. 2024. Marine fungi of the genera *Aspergillus* and *Penicillium*: A promising reservoir of chemical diversity for developing anti-viral drug candidates. *The Microbe.* 3: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.microb.2024.100081>
- Ali, H. A. J. dan Tamiselvi M. 2016. *Ascidians in Coastal Water: A Comprehensive Inventory of Ascidian Fauna from the Indian Coast.* Springer International Publishing. Switzerland. 165 hlm.
- Ayuningrum, D., Suryanti, A. Sabdaningsih, W. T. Taufani, R. Kristiana, M. A. Asagabaldan, K. Laudin, T. F. Schäberle dan M. P. Janes. 2022. *Bountiful Marine Invertebrates in Indonesia (Diversity and Management)*. Penerbit Universitas Diponegoro (UNDIP-Press). 74 hlm.
- Dewi P. K., N. Rossiana dan I. Indrawati. 2020. Diversitas Mikrofungi Zona Intertidal dan Subtidal Pantai Barat Pananjung Pangandaran. *Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis.* 4(1): 15-27.
- Djasfar S. P. dan Y. Pradika. 2022. Isolasi dan Identifikasi Cendawan pada Roti yang Dijual di Pasar Portal Rawa Buaya. *Jurnal Medical Laboratory.* 1(2): 11-20.
- Hanifah, N., Y. Heriyanto, H. Anggrawati dan N. Fatikhah. 2021. Gambaran Pemahaman Tentang Sterilisasi Alat Kesehatan Gigi pada Mahasiswa Tingkat II Jurusan Keperawatan Gigi. *Jurnal Kesehatan Siliwangi,* 2(1): 362-368.
- Herawati, D. dan M. Vita. 2019. Variasi Inokulum *Rhizopus* Sp. pada Pembuatan Tempe Berbahan Dasar Kedelai Dan Bungkil Kacang Tanah. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar.* 4(1): 58-67.
- Heery, E.C., Hoeksema, B.W., Browne, N.K., Reimer, J.D., Ang, P.O., Huang, D., Friess, D.A., Chou, L. M., Loke, L.H.L., Saksena-Taylor, P., Alsagoff, N., Yeemin, T., Sutthacheep, M., Vo, S.T., Bos, A.R., Gumanao, G.S., Syed Hussein, M.A., Waheed, Z., Lane, D.J.W., Johan, O., Kunzman, A., Jompa, J., Suharsono, S., Taira, D., Bauman, A.G., & Todd, P.A. 2018. Urban coral reefs: Degradation and resilience of hard coral assemblages in coastal cities of East and Southeast Asia. *Marine Pollution Bulletin.* 135: 654–681. doi: 10.1016/j.marpolbul.2018.07.041
- Houbraken J., S. Kocsub, C. M. Visagie, N. Yilmaz, X. C. Wang, M. Meijer, B. Kraak, V. Hubka, K. Bensch, R. A. Samson dan J.C. Frisvad. 2020. Classification of *Aspergillus*, *Penicillium*, *Talaromyces* and related genera (Eurotiales): An overview of families, genera, subgenera, sections, series and species. *Studies in Mycology.* 95: 5 - 169. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2020.05.002>
- Khairunafifi, D. H. 2024. Biodegradasi Plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*) oleh Isolat Jamur *Aspergillus* sp. dari Sedimen Ekosistem Mangrove Kawasan Pantai Tirang. Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kubicek, C. P., A. S. Steindorff, K. Chenthama, G. Manganiello, B. Henrissat, J. Zhang, F. Cai, A. G. Kopchinskiy, E. M. Kubicek, A. Kuo, R. Baroncelli, S. Sarrocco, E. F. Noronha, G. Vannacci, Q. Shen, I. V. Grigoriev dan I. S. Druzhinina. 2019. Evolution and comparative genomics of the most common *Trichoderma* species. *BMC Genomics.* 20(485). <https://doi.org/10.1186/s12864-019-5680-7>
- Lee, S. S., J. Y. Chan, S. L. Teo dan G. Lambert. 2016. State of Knowledge Of Ascidian Diversity In South China Sea And New Records For Singapore. *Raffles Bulletin Of Zoology.* 7600(34): 718–743.
- Lee, S. S. C., S. L. M. Teo dan G. Lambert. 2013. New records of solitary Ascidiens on artificial structures in Singapore waters. *Marine Biodiversity Record.* 6: 1-18. doi:10.1017/S1755267213000638
- Leleran A. J. P. L., S. B. Pratasik, M. S. Salaki, L. J. L. Lumingas, A. D. Kambez dan S. L. Undap. 2022. Distribusi Dan Keanekaragaman Ascidia Di Perairan Teluk Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah PLATAK.* 10(1): 124-135.
- Lestiani, D. P. dan T. P. Eram. 2018. Lingkungan Fisik yang Mempengaruhi Keberadaan Kapang *Aspergillus* sp. dalam Ruang Perpustakaan. *HIGEIA.* 2(3):476-487.
- Malintoi, A., I. F. M. Rumengan, K. A. Roeroe, V. Warouw, A. B. Rondonuwu dan M. Ompi. 2020. Komunitas Ascidia di Pesisir Malalayang Dua, Teluk Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis.* 8(1):39-46.
- Marganita, D., J. Marwoto, dan R. Widiaratih. 2022. Kajian Pergerakan Mikroplastik dengan Parcels di Perairan Pulau Sintok, Kepulauan Karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography.* 4(2): 22-28.
- Mokodompit, M. A. A., D. W. K. Baderan dan S. S. Kumaji. 2022. Keanekaragaman Tumbuhan Suku Piperaceae di Kawasan Air Terjun Lombongo Provinsi Gorontalo. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar.* 7(1): 95-102.
- Muchlissin, S. I., P. A. Widyananto, A. Sabdono dan O. K. Radjasa. 2021. Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Ekosistem Terumbu di Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis.* 24(1): 1-6.
- Nasrabadi, A. E., B. Ramavandi dan Z. Bonyadi. 2023. Recent Progress in Biodegradation ff Microplastics by *Aspergillus* sp. in Aquatic Environments. *Colloid and Interface Science Communications.* 57(100754): 1-13.
- Putri, R. R., Rozirwan dan F. Agustriani. 2019. Isolasi dan Identifikasi Jamur Simbion pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* di Perairan Pulau Tegal dengan Menggunakan Media yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Sains.* 21(1): 9-20.
- Rohmah, U. M., M. Shovitri dan N. D. Kuswytasari. 2018. Degradasi Plastik Oleh Jamur *Aspergillus terreus* (LM 1021) Pada pH 5 dan 6; Serta Suhu 25⁰ C dan 35⁰ C. *Jurnal Sains dan Seni ITS.* 7(2): 60-65.
- Roik, A., M. Reverter dan C. Pogoreutz. 2022. A roadmap to understanding diversity and function of coral reef-associated fungi. *FEMS Microbiology Reviews.* 1-26. DOI: 10.1093/femsre/fuac028
- Samson R. A., J. Houbraken, U. Thrane, J. C. Frisvad dan B. Andersen. 2010. *Food and Indoor Fungi. Netherlands: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center Utrecht.*

- Sibero, M. T., R. Pribadi, S. J. H. Larasati, M. S. Calabon, A. Abdono, S. Subagiyo dan H. Fredarik. 2021. Diversity of sponge-associated fungi from a mangrove forest in Kemujan Island, Karimunjawa National Park, Indonesia. BIODIVERSITAS. 22(12): 5695-5605.
- Stevenson, A., P. G. Hamill, J. Dijksterhuis dan J. E. Hallsworth. 2017. *Water-, pH- and temperature relations of germination for the extreme xerophiles Xeromyces bisporus (FRR 0025), Aspergillus penicillioides (JH06THJ) and Eurotium halophilicum (FRR 2471)*. Microb Biotechnol. 10(2):330-340. doi: 10.1111/1751-7915.12406
- Suhartina, F. E. F. Kandou dan M. F. O. Singkoh. 2018. Isolasi dan Identifikasi jamur Endofit pada Tumbuhan Paku *Asplenium nidus*. Jurnal MIPA UNSRAT. 7 (2): 24-28.
- Zellatifanny, C. M. dan B. Mudjiyanto. 2018. Tipe Penelitian Deskripsi dalam Ilmu Komunikasi. Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi. 1(2): 83-90.